蓮霧合理施肥技術

林永鴻
行政院農業委員會高雄區農業改良場

前　言

高、屏地區蓮霧栽植面積為全省之冠(達 90%以上)，近十多年來談起「黑珍珠」、「黑鑽石」等高品質蓮霧無人不知曉，同時也成為市場上最具競爭力的水果之一，然而蓮霧的生長發育、糖度、色澤、甚至落果、裂果等受到氣候因子(溫度、日照及雨量等)、栽培管理(枝條修剪、疏花及疏果等)以及不同養分之供給影響甚巨，加上產期集中，致盛產時價格低落，農民為在市場上爭得一席之地，較高品質的果實便成了生產的重要目標，在追求高品質蓮霧的方法之中，施肥為重要的一寰，然而農民在施肥方面往往漫無目標，過度或不足的施肥都會使作物生長發育不好，甚至影響品質與產量，由此可知配合營養診斷結果來進行合理的施肥相當重要。本文擬先介紹蓮霧生長重要的幾種元素，並介紹如何利用營養診斷結果推薦施肥，期能使農民對蓮霧果園的肥培管理方法有所認知。

營養元素對於蓮霧生產的重要性

氮素施用量過高(3.2 公斤/株/年以上)時，果實糖度及次年早花率會隨氮素施用量增加而提高，葉片養分中的鎂、錳、硼、氯、鈉與果實糖度呈正相關而與鈣呈負相關，但葉片及果實大小則會劇降(陳富英，1989；蔡永皞，1990)，蓮霧果實中的磷及鈉含量能增進果實糖度與色澤，因此，均衡的養分供應與蓮霧的生長有密切的相關，為配合蓮霧週年生產，必須瞭解各施肥時期各種養分的需求，以免淪於成本提高而品質及產量反而降低之窘境，以下即將略述幾種對蓮霧生長重要的元素供施肥時之參考：

一、氮

蓮霧氮素主要的供應來源為土壤中的有機質及施用的氮素肥料，作物一般吸收土壤中的銨態氮及硝酸態氮後於體內轉化成氨基酸接著與碳水化合物結合成蛋白質，以促進營養生長(新梢的形成)。然而於開花前氮素的吸收應降低並增加磷、鉀肥的吸收以利進入生殖生長期，於開花完成並自幼果期進入中果期階段則應補充氮肥以利果實之填充，自中果期(果實開始紅頭)至成熟期則應減少氮素的供應，此時如果發現葉片仍為濃綠，則表示氮素仍足以供應果實肥大，此時不必再施用氮肥以免果實發育過快易導致裂果之現象，另一方面，碳水化合物也才足以累積至果實中，以提高果實的糖度。過多的氮對葡萄可溶性固形物(糖類)及花青素有顯著負相關(陳京城，1987)，因此果實發育後期減少氮素供應可增加糖的累積及及增加果實色澤是重要的。農民倘若施用過的氮肥也可能使樹冠週圍土壤酸化，使得磷肥易與鐵及錳結合成為無效性，微量元素硼及鉬之有效性降低，也因此導致作物對這些元素利用率的降低。

二、磷

磷為構成核酸、核蛋白、磷脂質的主要成分，糖解作用、光合磷酸化作用及光合作用中能量之轉移均需足夠的磷做為能量，一般磷為多做為基肥施用，以及在催花前配合斷根、敲頭、環剝或浸水等耕作處理以促進花芽分化，以達催早花之功效，強酸性土壤磷肥易被固定加上磷肥本身的移動性很慢，因此作物如何達到磷的有效利用，可提昇土壤酸鹼度值至 5.5~6.5，以及於營養生長期土壤保持濕潤，並偶將磷肥施入土壤根群生長之深度均可提高蓮霧園磷肥的利用率。

三、鉀

鉀之生理機能為調節及維持細胞內物質代謝，缺鉀時蛋白質合成受阻，澱粉等高分子碳水化合物聚積受影響，澱粉量減少而還原糖(大部份為果糖)增加。鉀肥適量施用可改善蓮霧果實甜度及色澤，但過量的施用鉀肥反而會促進蛋白質合成還原糖減少，使果實糖度降低。以金香葡萄

為例，當土壤有效性在 134~200 ppm，而氯化鉀用量超過 320 公斤/公頃時，隨鉀肥用量再增加便會使糖度降低而酸度提高 (王錦堂等 1989)，顯然過量的施用鉀肥對金香葡萄果實有不良影響。鉀與鈉同為一價陽離子，土壤中含豐富的鉀，少量的鈉時會降低蓮霧對鈉的吸收量，所以在蓮霧果實生育後期應適量施用鉀肥，以利糖的累積。

四、鈣

鈣在植物體中以果膠質酸鈣存在，為構成植體中膠層主要成分，鈣能增進細胞組織之強度，已有多項研究證實植體缺鈣時易導致番茄、瓜果類裂果以及一些生理障礙的產生鈣在植體內可與有機酸產生沉澱，因此使得植物免於因有機酸累積產生之毒害，作物若重施氮肥而不注意鈣的補充，很容易因體內有機酸達毒害濃度使得作物產生病變。高、屏地區蓮霧栽植的區域僅少數種植於石灰性土壤，有普遍偏低情形，因此應施用鈣資材以補充鈣質，一方面可減低對於氮素的過度吸收，並可增進細胞組織的強度，使果實海綿質減少增加果實脆度及糖度，一般含鈣資材有石灰、矽酸爐渣、鈣鎂肥等，以石灰施用為例，建議施用的量約為 150~200 公斤/分地，於採收完畢至催花前這段時間全面撒施並打入土中。

五、鎂

鎂為構成葉綠素的主要成分，鎂會影響光合作用，因此影響碳水化合物之形成量，鎂與鉀之間有拮抗作用，因此一些對鎂需求高的作物如印度棗、柑橘類等若鉀肥施用過高，便有可能造成鎂的吸收不足而產生缺乏症狀，因為鎂在植體內移動性快，所以缺乏症狀多發生於老葉，症狀為葉脈仍維持綠色而葉肉會逐漸轉黃，當蓮霧葉片缺鎂時可以葉面噴施 0.2%硫酸鎂水溶液，平常施肥則以地面施用 2 公斤硫酸鎂/株/年即可，倘若伴有鈣之缺乏時，則施用 150~200 公斤/分地之苦土石灰。

六、錳

錳在植體中以二價錳型態(Mn^{+2})移動，當田間浸水後可使三價氧化態的錳(作物較難吸收)還原成二價錳，促進錳的有效性，葉綠體中的錳含有60%以上，因此錳對於糖度的形成亦有相關曾有研究指出葡萄的轉色率與葉片中錳濃度呈正相關，而巨峰葡萄成熟果實顏色與糖度亦呈正相關，葡萄果皮中之暗紅色及紫紅色屬於花青素。花青素主要由 anthocyanidin 與糖結合，所以糖的生成量與果實著色有密切相關，曾有研究指出於果實發育後期噴施 12%左右蔗糖溶液蔗糖溶液可增加果實外表色澤(廖秀真等，1988)，建議農民可於花果期由葉面噴施 0.2%硫酸錳以促進著色。

七、硼及鋅

果樹於開花期大量元素大量自枝條移動到葉片，所以大量元素之補充應即早在施禮肥時供應，至於不易移動的次量元素及微量元素可於花期及果實發育過程中以葉面噴施補充。曾有研究指出荔枝硼與鋅的缺乏與落果有很大相關性，硼在土壤過酸(pH<5.0)或過鹼(pH>7.5)情況下都很容易缺乏，植物缺硼時會使生長點壞死，並造成受精不良及果實發育不良現象，於開花期並容易使花器凋萎壞死或使花粉管減低活力致結實不良。鋅除了能促進光合作用外，並能促進吲哚和絲氨酸合成色氨酸，而色氨酸則是吲哚乙酸(IAA)生長素的前身，曾有研究指出，植物體內 IAA 與 ABA(離層酸)互為消長，植體內 ABA 濃度高時較易有落果情形產生，當體內 IAA 濃度高時則會使 ABA 濃度降低(何及孟，1987)。

八、鈉

鈉雖非植物生長的必須元素，但屬於有益元素，Pessarki(1988)認為，土壤溶液中的鈉濃度高時，可減少對氮及水分的吸收量，由此可知鈉的補充似有其必要性，但以葉面噴施 0.1%之粗鹽水溶液即可；如果從土壤補充則應視其土壤質地、有機質含量、陽離子交換性容量(CEC)或鈉吸附比(SAR)而定，因為鈉如果施用不當，將造成土壤團粒構造遭分散，影響土壤的通氣及排水，反而對土壤物理性質會有不良影響。

蓮霧營養診斷與合理施肥

一、土壤採樣方法

於果園中逢機採取樹冠周圍土壤0～20cm、20cm～40cm，分東、西、南、北方位採取混合，應注意勿採到施肥處之土壤。土壤樣品取回後，經風乾、研磨，通過2mm篩子後裝罐備用。

二、葉片採樣方法

於8~11月進行採樣，每區的採樣數目，以果園總株數的20%為採樣株，每株採取非結果枝第二對夏梢成熟葉片約20~30片，合成一個分析樣本，立即送至實驗室，以去離子水清洗3～4次去除雜質及灰塵，並於60～70℃之烘乾箱進行烘乾處理2天，磨粉過篩去除雜質置於封口袋中備用。

三、蓮霧施肥方法及注意事項

表一為蓮霧植體內各種元素濃度參考標準。蓮霧三要素推薦施用量、施肥時期及分配率列於表二~表四。另應注意有機肥於催花成功前，施用於樹冠邊緣內30-60公分處，用耕耘機將堆肥犁入土內，充分與土壤攪拌混合，或在樹冠下兩旁開溝施用亦可，其他肥料施用可沿樹冠周圍溝施、穴施或撒施。若土壤酸鹼值低於5.5以下時，每株每年施用可施入苦土石灰150~200公斤/分地，或鈣鎂肥10-15公斤/株，如果土壤有效性鈣高於3000ppm時，則應停止施用。蓮霧催花成功後，花梗開始分粒，花朵色澤不翠綠時，可由葉面噴施0.2%之尿素溶液，有利於花梗及花朵色澤轉綠。蓮霧葉片常有缺錳及缺鋅現象，應在新梢生長前噴施200ppm之鋅及錳水溶液。

表一、蓮霧葉片營養元素濃度標準(夏梢第二對成熟葉片)

元素	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	鈉	硼	鋅
			(%)					(mg kg^{-1})		
濃度	1.26 | 1.50	0.10 | 0.12	1.15 | 1.45	1.60 | 2.00	0.16 | 0.20	100 | 150	70 | 120	180 | 250	40 | 80	30 | 50

表二、蓮霧三要素推薦量(公斤/棵/年)

要素別\樹齡	1~2 年	3~4 年	5~6 年	7 年以上
氮素	0.4~0.6	0.7~0.9	1.0~1.2	1.2~1.6
磷酐	0.4~0.6	0.7~0.9	1.0~1.2	1.2~1.6
氧化鉀	0.4~0.6	0.7~0.9	1.0~1.2	1.2~1.6

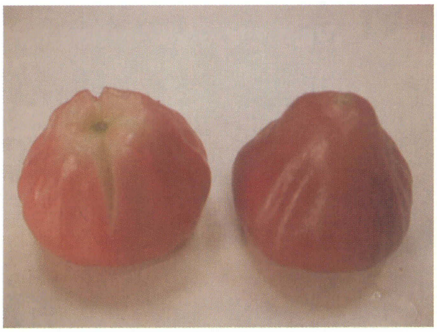
表三、蓮霧肥料施用量(公斤/棵/年)

肥料名稱\樹齡	1~2 年	3~4 年	5~6 年	7 年以上
尿素	0.87~1.30	1.52~1.96	2.17~2.61	2.61~3.48
過磷酸鈣	2.22~3.33	3.89~5.00	5.55~6.67	6.67~8.89
氯化鉀	0.67~1.00	1.17~1.50	1.67~2.00	2.00~2.67

表四、蓮霧施肥時期及分配率(%)

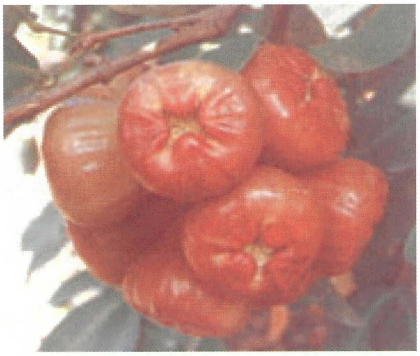
要素別\樹齡	1~2 年 (8~10 月)	3~4 年	5~6 年 (5~7 月)
氮肥	50(40)	50	(10)
磷肥	50	-	50
鉀肥	50	25	25
有機肥	100	-	-

註：( )表強修剪或採收完樹勢較差之果樹，在採收後修剪前，施用氮肥 10%，並充分灌溉以利新梢長出，催花成功後施用之氮肥改為 40%。



圖一、施肥及土壤水分管理不當
亦會產生蓮霧裂果

圖二、田間施肥管理應以營養診
斷結果為依據



圖三、生產高品質蓮霧有賴於良
好的田間管理

圖四、蓮霧園埋設土壤水分張力
計以利水分管理

圖五、蓮霧氮素缺乏會自老葉開始黃化
（左為正常葉片，右為缺氮情形）